Lane Medical Library

Aus dem Strahleninstitut
(Prof. Dr. Voltz)
der Universitäts-Frauenklinik
(Vorstand Prof. Dr. Heinrich Eymer)
und dem Zahnärztlichen Institut München.
(Vorstand Prof. Dr. Kranz)

Die Anwendungsformen radioaktiver Substanzen bei der Behandlung von Kiefer- und Mundboden-Karzinomen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwigs-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Werner Fosgreen
Zahnarzt
aus Flensburg.

München 1936

Ilmgau-Druckerei Pfaffenhofen.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München.

Meiner lieben Schwester!

Einleitung.

Der Krebs ist eine Krankheitsform, die trotz jahrzehntelanger intensiver Forschung dem Behandelnden immer neue Aufgaben auferlegt.

Die Chirurgie hat bei der größten Vervollkommnung das Fortschreiten dieser Volksseuche nicht aufhalten können. Erst die Krebsbekämpfung durch Strahlen, vor allem Radiumstrahlen, oder eine Kombination von Chirurgie und Radiologie, versprechen neue Fortschritte zu bringen.

Die häufigsten Karzinome sind die des Uterus, des Verdauungstraktus und der Mundhöhle. Letztere gehören zu den bösartigsten, einmal wegen der ungünstigen Lokalisation und dann wegen der verhältnismäßig frühen Drüsenbeteiligung. Nach Berven sind nur 40—50% aller in Behandlung kommender Karzinome operabel. In der Mundhöhle ist das auf die späten objektiven und subjektiven Beschwerden zurückzuführen, sodaß schon vor Einsetzen des Heilungsplanes Metastasen aufgetreten sind. Außerdem ist der Mundhöhlenkrebs durch ein schnelles Wachstum gekennzeichnet. Beide Umstände setzen die Prognose natürlich stark herab.

Sticker fordert eine andere Methode als die chirurgische, die trotz der schweren Verstümmelung nur geringe Gewähr für eine Dauerheilung gibt. Er beobachtete an der Berliner Universitätsklinik in den Jahren 1900 bis 1914 bei allen chirurgisch behandelten Krebsen eine 14%ige Heilung. Nachdem er einige Erfolge mit der Radiumtherapie errungen hatte, bezeichnet er die Bestrahlung als die Methode, die die chirurgische wertvoll zu ergänzen in der Lage sei. Die heutigen Heilungsziffern beweisen auch, daß die Strahlentherapie einen außerordentlich wichtigen Heilungsfaktor darstellt.

1. Das Wesen der Strahlen.

Bei den radioaktiven Strahlen handelt es sich im Gegensatz zu den Röntgenstrahlen, die durch elektrische Energie erzeugt werden, um eine Strahlung ohne jegliche Energiezufuhr von außen. Unter Radioaktivität versteht man die Fähigkeit eines Elements, sich spontan unter Strahlenaussendung in ein anderes zu verwandeln. Der Vorgang entsteht durch Atomzerfall.

Um das Wesen der Strahlung zu schildern, möchte ich kurz auf die Atomtheorie eingehen. Jedes Element des periodischen Systems ist aus Atomen aufgebaut. Das Atom ist nicht wie früher geglaubt wurde, der kleinste unteilbare Bestandteil der Materie, sondern es besteht aus einem positiven Atomkern, um den eine für jedes Element charakteristische Anzahl negativer Elektronen in bestimmten Bahnen kreisen. Die Größe der wirksamen positiven Kernladung, die Kernladungszahl, bestimmt den Platz des Elements im periodischen System. Wasserstoff z. B. mit der Kernladung 1, hat also auch die Ordnungszahl 1, Helium 2 u. s. f. bis zum Uran mit 92 positiven Landungseinheiten. Der Kernladungszahl entspricht die negativ geladene Elektronenzahl, die die Elektronenhülle um den Atomkern bilden.

Bei den radioaktiven Substanzen findet eine Konstitutionsänderung im Atomkern durch Ausschleudern von positiven oder negativen Teilchen statt. Man unterscheidet bei den radioaktiven Substanzen α-, β- und δ-Strahlen. Die α-Strahlen oder besser Teilchen sind positive Heliumkerne, die mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 km/sek. aus dem Atomkern herausgeschleudert werden. Da der Heliumkern die Kernladungszahl 2 und das Atomgewicht 4 hat, muß bei der Emission eines α-Teilchens das radioaktive Atom seine Kernladung um 2 Teilchen verringern und somit um 2 Stellen in der periodischen Reihe nach links verschoben werden.

Die β-Teilchen sind negativ geladen und bewegen sich mit etwa 300 000 km/sek. fort. Wird ein solches nega-

tives β-Teilchen aus dem positiven Kern herausgeschleudert erhöht sich die Kernladungszahl um eine Einheit. Das Element verschiebt sich somit um eine Stelle nach rechts.

Während die α- und β- Strahlen aus kleinsten Teilchen bestehen und Corpuscularstrahlen darstellen, gehören die δ-Strahlen zu den Wellenstrahlen. Hertz hat 1898 die Wellen oder Transversalstrahlen als elektromagnetische Ausbreitungsvorgänge im Raum bezeichnet. Die Wellenstrahlen unterscheiden sich alle durch verschiedene Wellenlängen im elektromagnetischen Spektrum. Die δ Strahlen der radioaktiven Substanzen haben nach den Ultragamme-Strahlen die kürzeste Wellenlänge von einem vierzig Billionstel Millimeter, während die elektrischen Wellen zwischen 0,2 mm und 30 000 km schwanken.

Auf der verschiedenen Größe der Wellenlängen beruht die physikalische, chemische und biologische Wirkung der Strahlen (Voltz). Die Energie eines Wellenstrahls ist umso größer, je größer seine Schwingungszahl, also je kleiner seine Wellenlänge ist. Da die Röntgenstrahlen eine größere Wellenlänge besitzen, ist die Durchdringungsfähigkeit der δ-Strahlen um ein Vielfaches größer.

2. Die radioaktiven Stoffe.

Den Ursprung für die uns bekannten radioaktiven Stoffe bilden das Uran und das Thor. Die beiden Elemente mit den höchsten Kernladungszahlen und Atomgewichten. Aus dem Uran entsteht unter α- Strahlung über das therapeutisch unwichtige Uran I und Uran II das β-strahlende Uran X, das wegen der schnellen Aktivitätsverluste keine praktische Bedeutung hat. Aus dem Uran X bildet sich das Ionium, der Vorläufer des Radiums.

1898 gelang es dem Ehepaar Curie aus den Rückständen der Joachimsthaler Pechblende, dem Uranoxyd, durch fraktionierte Kristallisation das Element Radium herzustellen. Die Umwandlungsgeschwindigkeiten und somit die Radioaktivität dieses neuen Elements mit dem Atomgewicht 226 ist millionenfach größer als die des Ausgangsmaterials. Die Halbwertszeit des Radiums, d. h. die Zeit, nach der es die Hälfte seiner Aktivität eingebüßt hat, beträgt 1600 Jahre. Das Radium stellt also praktisch gesehen eine konstante Strahlenquelle dar.

Das Zerfallsprodukt des Radiums unter Aussendung von α-Strahlen ist die gasförmige Emanation, die chemisch leicht vom Radium getrennt und als radioaktive Substanz in Glaskapillaren eingeschlossen, statt des Radiums verwendet wird. Sie kann höher komprimiert werden als die gebräuchlichen Radiumsalze, hat aber den Nachteil des schnellen Zerfalls: Halbwertszeit 3,83 Tage.

Die Zerfallsprodukte der Emanation Radium A, Radium B, Radium C_1 und Radium C_2 wandeln sich in wenigen Minuten in das nachfolgende Radium D um. Alle diese aus der Emanation in ununterbrochener Folge entstehenden sekundären Elemente faßt man unter der Bezeichnung: radioaktiver Niederschlag zusammen. Das Radium D ist beständiger mit einer mittleren Lebensdauer von 7,3 Jahren. Es zerfällt über die Elemente Radium E_1, Radium E_2 in das Radium F oder Polonium, das sich endlich in das Radium F oder Radioblei umwandelt.

In Deutschland finden die Abkömmlinge der Thoriumreihe größere Verwendung. Das Thorium wird aus Monazitsand gewonnen. Es bildet wie das Radium eine Emanation; dieser Thoriumemanation gehen aber vier Umwandlungsstufen voraus: Mesothor I, Mesothor II, Radiothor und Thor X. Das Mesothor (I und II) entdeckte Hahn 1907 und fand eine stärkere und intensivere Strahlung bei diesem Stoff als beim Radium. Seine Aktivität ist dagegen schnell erloschen. Die Halbwertszeit ist 15 Jahre. Statt der Radiumemanation verwendete Lazarus 1913 das Thorium X zu therapeutischen Zwecken. Er schloß es in Glaskapillaren ein, bis Halberstädter und Wolff 1924 das feste unlösliche Thor X herstellten, das in Drähten ausgezogen, als Thor X-Stäbchen Verwendung fand.

Bevor ich näher auf die Radiumapplikationsformen eingehe, möchte ich noch einen kurzen Ueberblick über die biologische Wirkung der Strahlen geben.

3. Die biologische Wirkung.

Nach Sommer machen die α-Strahlen bei einem radioaktiven Strahlengemisch 91% und die β-Strahlen 4% aus, der Rest entfällt auf die δ-Strahlen.

Die biologische Strahlenwirkung ist proportional der Absorbtion. Die α-Strahlen, die am leichtesten absorbiert

werden, schon die hauchdünnen Glaskapillaren bei der Emanation genügen zur völligen Absorption, haben somit die größte biologische Wirkung.

Bei den β-Strahlen wird die Intensität bereits durch ein Aluminiumfilter von 0,5 mm Dicke auf die Hälfte reduziert; dagegen ist eine etwa 15 cm dicke Bleischicht nötig, um die härtesten und intensivsten δ-Strahlen völlig zu absorbieren.

Mit der chemischen Eigenschaft, Gase zu ionisieren, hängt die biologische Wirkung der Strahlen eng zusammen. Durch das Durchdringen der Körpergewebe bei Bestrahlungen wird stets ein Teil der Energie in den Zellen absorbiert. Diese Energie wird durch Elektronenstrahlen, die sekundär aus den absorbierten Atomverbänden gebildet werden, in andere Energieformen umgewandelt. Durch eine genügend lange Bestrahlung mit entsprechender Energieanreicherung kommt es zu Zellveränderungen und eventl. zu vollständigen Zerstörungen (Voltz).

Den Ausgangspunkt für die therapeutische Anwendung von Radiumstrahlen bildete die Erkenntnis der zersetzenden Wirkung der Strahlen (Walkhoff), sowie die verschiedene Radiosensibilität der Gewebe. Halberstädter wies als erster nach, daß die Strahlenempfindlichkeit eines pathologischen Gewebes größer ist als die des normalen, aus dem es hervorgegangen ist. Beim gesunden Gewebe ist das lymphatische, beim pathologischen das leukämische am strahlenempfindlichsten. Dabei ist die Strahlenwirkung nicht unmittelbar, sondern durch die Bestrahlung entstehen in der Gewebsflüssigkeit Gifte, die zur Zerstörung der Zellen führen. Philipps fand, daß die Strahlenempfindlichkeit der Zelle von dem jeweiligen kolloidalen Zustand des Zellinnern abhängig sei, daß nämlich die Radiosensibilität umso größer sei, je flüssiger der Zellinhalt ist. Da aber der Uebergang vom zähflüssigen Zustand des Zellinhalts in den dünnflüssigen Vorbedingung für die Zellteilung ist, fordert Philipps die wirksamste therapeutische Behandlung durch Bestrahlung möglichst vieler sich im Stadium der Mitose befindender Zellen.

Caspari sucht diese Erkenntnis dadurch nutzbar zu machen, daß er die Bestrahlung bei nicht zu hohen Dosen möglichst lange ausdehnt, um immer mehr Zellen im Zustand der erhöhten Empfindlichkeit zu treffen, vor

allem, da die Bestrahlung selbst einen Reiz auf erhöhte Mitosenbildung ausübt, die allerdings bald in atypische Form übergeht.

Daraus könnte man den Schluß ziehen, daß ein Tumor umso leichter mit Radium zu beeinflussen wäre, je größer sein Wachstum ist, also je mehr Zellen sich im Teilungszustand befinden. Diese Hypothese hat sich aber leider nicht bewahrheitet, denn gerade bei den schnell wuchernden Krebsen muß man den Allgemeinzustand des Patienten, sowie die ebenfalls schnell auftretende Metastasenbildung berücksichtigen, die die Prognose weitgehendst vermindern.

Die Strahlen bewirken nach Werner zunächst eine Quellung und Vergrößerung der Zellen und Kerne, oft vermehrte Zellteilungen, die aber bald unvollkommen werden; dann Vakuolenbildung, Verklumpung oder blasenförmige Quellung der Kerne und Austritt des Chromatins. Gleichzeitig setzt die phagozytäre Tätigkeit der einwandfreien Leukozyten und starke Wucherung des gefäßführenden Bindegewebes ein. Den Reiz für die Bindegewebswucherung sollen Fermente bilden, die durch die Bestrahlung entstehen.

Makroskopisch kann zunächst eine Vergrößerung des Tumors beobachtet werden; wohl auf Hyperämisierung und ödematöse Durchtränkung der Geschwulst zurückzuführen. — Die Erscheinungen führen oft zu vermehrter Sekretion bei ulzerierten Krebsen und subjektiven Beschwerden wie Schmerzen, Unbehagen und Fieber. Bald aber wird die stinkende, jauchige Sekretion durch eine schwach riechende, seröse Flüssigkeit verdrängt, Schmerzen und Spannungsgefühl lassen nach. Nach erfolgreicher Bestrahlung tritt Schrumpfung und allmähliche Vernarbung ein.

Manchmal aber, besonders bei zellreichen Krebsen, zeigt sich plötzlich eine fluktuierende Stelle am Tumor, die entweder trübseröse oder auch klare Flüssigkeit zeigt. Selten kommt es zur Heilung durch allmähliche Aushöhlung, häufiger bricht die Zerfallshöhle nach außen oder in eine natürliche Körperhöhle durch und bildet eine große Infektionsgefahr, evtl. Arrosionsblutungen. Bei solchen Kolliquationen beobachtete Werner schnelle Metastasenbildung.

4. Für die Mundhöhle in Frage kommende Radiumträger.

Man muß bei der Radiumbestrahlung zwei grundlegend verschiedene Methoden unterscheiden, nämlich die Bestrahlung von außen und die Einverleibung entweder durch Injektion von schwer löslichen Radiumsalzen oder von Bestrahlungskörpern in den Tumor, wodurch eine intratumorale Bestrahlung erreicht wird. Von den Einverleibungen radioaktiver Substanz durch radioaktive Bäder, Trinkkuren und Inhalationen, die für unser Gebiet keine praktische Bedeutung haben, will ich absehen.

Für äußere Bestrahlung werden Kapseln, Platten, Tuben und Röhrchen, für innere Nadeln und Glaskapillaren verwendet. Um nicht später mich wiederholen zu müssen, gebe ich zunächst eine Beschreibung dieser Radiumträger.

Die Kapseln, auf denen die radioaktive Substanz auf einem Metallblock flächenhaft ausgebreitet ist, kommen wegen ihrer Größe nur für äußere Bestrahlungen in Frage. Die radioaktiven Salze werden so verteilt, daß 5—20 mg Radiumelement etwa auf 1 qcm kommen. Die Substanz wird mit 0,1—0,2 mm dicken Metallplättchen (Silber) bedeckt, durch die die weichen schädigenden Strahlen gefiltert werden. Nach der anderen Seite werden selbst die harten β-Strahlen durch den massiven Metallblock absorbiert. Durch mosaikartiges Aneinanderlegen dieser Kapseln kann man eine flächenhafte Bestrahlung erreichen.

Eine gewisse Verbesserung bedeuten die sogenannten strahlenden Platten, biegsame Metall- oder Stoffplatten, auf denen die ausgebreitete Substanz durch eine Lackschicht fixiert wird. Der Vorteil beruht auf der besseren Anschmiegung der elastischen Platten und somit einer gleichmäßigen Bestrahlung. Es besteht aber die Gefahr des Substanzverlustes durch Springen des Lacküberzuges.

Viel größere Verwendung finden heute die aus Silber, Gold oder Platin hergestellten Einheitsröhrchen. Sie enthalten von 5—10 mg Radiumelement. Die Länge dieser Röhrchen oder Tuben schwankt zwischen 1—6 cm bei einem Durchmesser von 3—4 mm. Durch Aneinanderlagerung der Tuben erhält man verschiedene Strahlenfelder, durch Uebereinanderlagern Intensitätssteigerung.

Großer Beliebtheit erfreuen sich bei der intratumoralen Behandlung die Emanationskapillaren und die nadelförmigen Radiumträger. Die Emanationskapillaren sind äußerst dünnwandige Glasröhrchen, deren Länge zwischen 0,5—2 cm schwankt. Sie werden mit einem Troikar in die Geschwulst eingeführt und werden im Tumor belassen, da ihre Wirkung bald abnimmt, und eine Nekrose nicht befürchtet zu werden braucht.

Heiner beschreibt in seinem Artikel „Radiumbehandlung maligner Tumoren" eingehend die Vor- und Nachteile der ungefilterten Emanationsmethode. Grundbedingung für die Gewinnung der Emanation ist der Besitz von mindestens 0,5—1,0 gr Radiumelement. Außerdem ist die Trennung dieses gasförmigen Körpers mit großen Kosten verbunden. Die Wirkung auf den Tumor selbst ist eine äußerst schnelle und auch günstige, was auf die außerordentlich schnelle, tumortötende Wirkung der β-Strahlen zurückzuführen ist. Wood. Aber bei nicht ganz exakter Spickung tritt nicht nur im pathologischen sondern auch im gesunden Gewebe der rasche Zerfall ein, und zwar so schnell, daß die Resorption der Gewebstrümmer und der neue Aufbau unmöglich Schritt halten können. Auf diese Weise kommt es leicht zu übermäßigen Gewebsverlusten und eventl. Intoxikationen. Ist der erste Ansturm der β-Strahlen vorüber, beginnt erst die intensive δ-Strahlung, die die Regenerationsfähigkeit und Dauer sehr stark herabsetzen.

Muir bestätigt die Beobachtungen Heiner's und fadelt außerdem den Umstand, daß die Emanationskapillaren nicht wieder aus dem Gewebe entfernt werden können. Er baut die Ideen Lazarus' und Faillas weiter aus, die die schwere Nekrose durch die Glaskapillaren vermieden, indem sie sie in Metallhülsen einschlossen und damit die kaustischen Strahlen absorbierten. Diese neuen Nadeln hatten den Vorteil, daß sie aus dem Gewebe entfernt werden konnten, setzten aber infolge ihrer Plumpheit beim Einführen große Verletzungen. Muir ersetzte nämlich die Glas- und Metallwand durch eine filtrierte Einheit (Unit), sodaß 98% aller β Strahlen durch einen 0,3 mm starken Platinfilter absorbiert wurden. Die Folge war eine bedeutende Verkleinerung der Nadeln oder Samen, wie Muir sie nennt. Außer dem Filter besitzen die Samen

einen Faden, mit dessen Hilfe sie leicht wieder aus dem Gewebe entfernt werden können. Mittels Spezialkanüle und -stopfer werden die Samen in den Tumor implantiert, wobei der Faden nach außen zur Registrierung der Lage des Samens hängt.

In Deutschland finden die mit radioaktiven Salzen gefüllten Hohlnadeln größere Verwendung. Sie werden in oder um den Tumor eingesteckt, um nach der Behandlung wieder herausgezogen zu werden. Sie bestehen aus Platin-Iridium und sind am einen Ende mit einem kleinen Metallkopf oder einer Oese für einen Faden versehen. Sie haben vor dem Röhrchen von Lazarus den Vorteil, daß ihre zierliche Form nur geringe Verletzungen und Reize bei der Intubation verursachen. Durch eine Filterung durch 0,5 mm starkes Stahl- bezw. Platten-Iridium ist eine reine δ-Strahlung, die eine homogene und gleichmäßige Durchstrahlung des Gewebes verspricht, gewährleistet.

Ein großes Verdienst hat Lazarus sich 1913 durch die therapeutische Verwendung von Thorium-X erworben. Er schloß es ursprünglich wie die Emanation in Glaskapillaren ein, aber Halberstädter und Wolff veränderten die Anwendungsmethode, indem sie das Thor X in unlöslicher Form herstellten und in Drähten auszogen. Es erwies sich aber, daß die kaustische Wirkung der β-Strahlen zu schweren Nekrosen führte. Darum schlossen sie die Stäbchen in 0,3 mm starke Goldkapillaren ein.

Das Streben der intratumoralen Bestrahlung geht dahin, den ganzen Tumor zu zerstören, ohne die Abwehrkräfte der gesunden Umgebung zu schädigen. Bei Verwendung dieser Methode muß der Behandler sich völlig über den Aktionsradius der Strahlen im klaren sein, denn erst dann kann er den Tumor so mit Nadeln beschicken, daß eine gleichmäßige Bestrahlung stattfindet.

Eine Kombination von peri- und intramuraler Bestrahlung empfiehlt Lazarus als sehr wirksam. Er geht bei der Behandlung von dem Prinzip aus, den Tumor selbst durch eine letale Dosis in kürzester Zeit unter Verwendung von Mesothor-Radiothor-Präparaten zur Nekrobiose zu führen, während er die Dosis zum Gesunden hin immer weiter abstuft. Im Anfang der Behandlung wendet er die β-Strahlen an, um die obersten Schichten des Tumors zu nekrotisieren, dann erst setzt die δ Strahlung ein. Durch

die stufenweise Abschwächung der Intensität (auf den Tumor selbst entfallen 2–5 HED, auf die Uebergangszone vom gesunden zum pathologischen Gewebe dagegen nur 1 HED) hofft Lazarus den Tumor von der gesunden Umgebung zu lösen. Die hohen Dosen im Innern des Tumors erreicht er durch Kreuzfeuerbestrahlung. Er wendet die Mesothor-Radiothor-Präparate an, weil sie infolge höherer Konzentration eine größere Dichte der Strahlen aufweisen als das Radium.

Nur der Vollständigkeit halber möchte ich die Radiumfernbestrahlung erwähnen, wie sie in Schweden viel verwendet wird, vor allem bei Drüsenmetastasen. Die Fernbestrahlung erfordert mindestens 4 g Radiumelement, eine Methode also, die sich nur an Hand mit großen Radiummengen leisten kann. Sie wird mit Hilfe der Lüsholm'schen oder der Sluys'schen Radiumkanone ausgeführt. Es hat sich aber erwiesen, daß man nicht im selben Grade eine Homogenität erreicht wie bei der Röntgenfernbestrahlung. Lazarus glaubt mit seiner Kreuzfeuermethode, wie ich sie vorher kurz skizzierte, eben so gute Erfolge zu erzielen.

Im folgenden möchte ich eine kurze Beschreibung der häufigsten Mundhöhlenkrebse ohne Berücksichtigung der Drüsenmetastasen geben, da diese in einem besonderen Abschnitt gemeinsam behandelt werden.

5. Die Behandlung des Zungenkrebses.

Die häufigste Krebserkrankung der Mundhöhle ist der Krebs der Zunge. Auffallend ist die Tatsache, daß 90% aller Befallenen Männer sind, wobei chronische Reize bei der Entstehung eine wichtige Rolle spielen. Er ist durch ein außerordentlich schnelles Wachstum und frühe Metastasenbildung gekennzeichnet. Vor der Verwendung des Radiums war die Extirpation der Zunge mit beiderseitiger Drüsenausräumung eventl. sogar Unterbindung der Arteria lingualis (bei Blutungsgefahr) die einzige in Frage kommende Behandlung. Wegen der ungünstigen Lokalisation war jeweils eine temporäre Unterkieferresektion unumgänglich.

Versuche, das Zungenkarzinom durch Röntgenbestrahlung zu beeinflussen, blieben stets erfolglos.

Die Vorteile einer erfolgreichen Radiumbehandlung kennzeichnet Sticker durch die anatomische Aushei-

lung des Primärtumors ohne Narbenbildung und ohne Hinterlassung von Verstümmelungen, ferner durch das mühelose Beseitigen von eventl. sekundär auftretenden Krebsen durch erneute Bestrahlung.

Wenn die Radiumtherapie auch nicht das erfüllt, was sie nach Sticker's Angaben verspricht, so wird doch jeder Patient für eine auch nur zeitlich begrenzte Symptom- und Schmerzlosigkeit dankbar sein, vor allem, wenn er sich den schweren Verstümmelungen eines chirurgischen Eingriffes entziehen kann.

Zur Bestrahlung benutzt Sticker die nach ihm benannten Silberröhrchen, in die mit Radium gefüllte Glasröhren eingeschlossen sind. Die Sticker'schen Normaltuben sind 30 mm lang und haben einen Durchmesser von 5,3 mm und eine Wandstärke von 0,05 bezw. 0,1 mm. Zum Schutz gegen die schädlichen Sekundärstrahlen sind die Tuben von einem bleifreien Gummi- oder Guttaperchapapier-Schutzmantel umgeben. Sticker bedient sich nicht wie die meisten Radiologen einer Abdruckmasse zur Fixierung der Röhrchen, sondern ließ für jeden Fall von Zahnärzten (Schröder, Ernst) Halter bauen, die den Vorteil der unbedingten Festigkeit und der möglichsten Bequemlichkeit für den Patienten aufwiesen. Ich möchte anschließend drei von Sticker behandelte Zungenkrebse beschreiben:

1. Es handelt sich um ein kraterförmig stark ulzeriertes Karzinom des rechten hinteren Zungenabschnitts. An den unteren Schneidezähnen ist ein Hartgummihalter durch Metallklammern befestigt. An einem Bügel ist eine ¾ Rinne verlötet, in der das Radiumröhrchen ruht. Der Bügel ist so gebogen, daß das Röhrchen in den Ulcus hineinragt. Die gesamte Bestrahlungsdauer betrug 7 Nächte zu je 12 Stunden. Schon nach wenigen Wochen waren Schmerzen und Schluckbeschwerden behoben und schließlich der ganze Tumor geheilt.

2. Eine umfangreiche Zerstörung der linken Zungenhälfte, beetartige papilläre Wucherungen und tiefe Risse durchsetzen den ganzen oberen und seitlichen Teil der linken Zungenseite. Der Träger besteht aus einem plattenförmigen Metallstück, das der inneren Seite des Unterkiefers anliegt, durch Klammern an den Backenzähnen fixiert. Am vorderen Ende dieses Metallstücks ist ein vierkantiger

Drahtbügel verlötet, der parallel zur Zungenoberfläche nach hinten ragt. Auf diesem Bügel wird durch eine kleine Stellschraube jeweils eine lange für den seitlichen Zungenteil oder eine kurze Rinne zur Bestrahlung der Zungenoberfläche befestigt. Diese Rinnen dienen wie vorher zur Aufnahme der Röhrchen. Durch Verschiebungen der Rinne auf dem Bügel mittels der Stellschraube kann einmal der hintere und dann der vordere Tumorteil bestrahlt werden. Nach vier zwölfstündigen nächtlichen Bestrahlungen waren Schluck- und Sprachbeschwerden behoben. Nach zwei weiteren Bestrahlungen hat die Zunge bis auf eine linsenförmige leukoplakische Stelle an der Oberfläche ihre normale Form und Beweglichkeit wieder gewonnen.

3. Es handelt sich um einen kirschgroßen Tumor inmitten der Zunge; am seitlichen linken Rand sind flache knotige Verhärtungen mit Ulzerationen. Die Molaren des linken Unterkiefers drücken sich stark in der geschwollenen Tumormasse ab. Der Halter wird durch eine Schiene an den Zähnen $\overline{4—7}$ gehalten, auf einem knieförmig abgebogenen Stab kann das Röhrchen wie vorher durch Verstellen der Fixierschraube den oberen bezw. seitlichen Teil der Zunge bestrahlen. Nach vier seitlichen und vier oberen Bestrahlungen ist der Tumor geheilt.

Man kann sicher in keinem der eben skizzierten Fälle von einem Dauererfolg reden. Sticker berichtet nichts von einer längeren Beobachtung der Patienten, die allein Aufschluß über event. aufgetretene Metastasen oder Rezidive hätte geben können. Ich beschrieb diese Fälle nur der Apparate wegen, die sicher einen großen Vorteil den plumpen und doch wenig stabilen Stentsträgern gegenüber bedeuten. Es besteht keinerlei Gefahr des Verschluckens der Radiumträger, das unabsehbare Folgen nach sich ziehen würde, und vor allem ist dem Patienten mit der zierlichen, wenig störenden Apparatur gedient. Die Sticker'sche Methode hat natürlich den Nachteil, daß der Radiologe sich vom Zahnarzt abhängig macht, während er die Stentshalter jederzeit selbst verfertigen kann. Dieser Umstand und auch der Zeitverlust haben wohl Berven, Jüngling u. a. veranlaßt, doch bei der einfacheren Methode, nämlich Abdruckmasse zur Fixierung zu benutzen, zu bleiben.

Als Mindestdosis verwendet Lazarus bei der Oberflächenbestrahlung von Zungenkrebsen 2—3 HED, damit

noch eine genügend intensive Tiefenwirkung erreicht wird. Schrempp berichtet von mehr als 20 geheilten Zungenkrebsen durch extratumorale Kreuzfeuerbestrahlung.

Berven teilt die Zungenkrebse nach ihrer Lage in verschiedene Gruppen ein. Das Karzinom des vorderen Zungenteils ist die prognostisch günstigste, die des hinteren Zungenteils die ungünstigste Form; der Sublingualtypus, der von manchen Autoren auch zu den Mundboden-Krebsen gerechnet wird, steht in prognostischer Hinsicht zwischen den beiden vorhergenannten Formen.

Seit 1925 wendet Berven die Radiumbestrahlung nur noch intratumoral an, entweder allein oder mit einem chirurgischen Eingriff kombiniert. Die kombinierte Behandlung gilt natürlich nur für kleine, im Anfangsstadium sich befindende Krebse. Mit der radiologisch-chirurgischen Methode erreicht Berven eine dreijährige Heilung von 75%, eine fünfjährige Heilung von 58%. Der Tumor wird präoperativ zur Verkleinerung und Mobilisierung bestrahlt, dann wird er chirurgisch entfernt, indem im Gesunden operiert wird, und in die Operationswunde werden Radiumnadeln zur Abtötung eventl. noch zurückgebliebener Krebszellen eingesteckt.

Der chirurgische Eingriff mit dem scharfen Messer wird im wachsenden Maße durch die Endothermie-Operation verdrängt. Der große Vorteil dieser Operation liegt in der Koagulation der Lymph- und Blutgefäße; es werden schwere Blutungen vermieden, und durch das Schließen der Lymphbahnen wird die Gefahr der Verschleppung infektiöser Massen bedeutend herabgesetzt. Große prognostische Bedeutung mißt Berven der reaktiven Entzündung an der Grenze zum koagulierten Gebiet bei. Ein weiterer Vorteil gegenüber der Messeroperation besteht in der elektiven Wärmeempfindlichkeit der Geschwulstzellen, durch die eventl. im Grenzgebiet noch liegende Krebszellen zerstört werden. Der Nachteil liegt darin, daß es Wochen, oft Monate dauert, bis die Abstoßung der koagulierten Massen beendet ist, und die Granulationen einsetzen.

Daß nicht alle Radiologen von der Heilbarkeit des Zungenkrebses durch Radiumbehandlung überzeugt sind, beweist die Ansicht Bayet's. Nach seinen Erfahrungen ist das Zungenkarzinom den Radiumstrahlen gegenüber refraktär. Er bezeichnet einen von ihm selbst mit Radium

geheilten Fall als Zufallstreffer und Ausnahme, ja behauptet sogar, bei allen späteren radiologischen Zungenkrebsbehandlungen eher eine Verschlechterung des Krankheitsbildes beobachtet zu haben. Aber natürlich kann nach einem erfolgreich behandelten Fall noch kein allgemein geltendes Urteil gefällt werden.

Um außerdem diesen Standpunkt Bayet's zu widerlegen, müßte man vor allem den Malignitätsgrad der von ihm behandelten Krebsfälle kennen, denn schließlich hängt bei jedem Radiologen der Erfolg einmal vom Entwicklungsgrad und der Lokalisation des Tumors, besonders aber von der Technik der Radiumapplizierung ab. Die vielen Statistiken und die von Autoren wie Berven, Regaud, Schempp, Lazarus und Sticker aufgezählten Heilungen sprechen wohl deutlich genug gegen die Theorie von Bayet.

6. Das Mundbodenkarzinom.

Das Karzinom des Mundbodens läßt sich nur im Frühstadium von dem der Zunge oder des Unterkiefers trennen. Es nimmt meistens in der Gegend des Frenulums oder vom Zungengrund seinen Ursprung. Durch das weitverbreitete Lymphgefäßnetz ist ein außerordentlich schnelles Uebergreifen des Tumors auf die Zunge oder die Mandibula bedingt. Wie beim Zungenkrebs blieb die Röntgenbestrahlung bis jetzt stets erfolglos. (Jüngling).

Auch die chirurgische Therapie zeitigt nach Berven höchstens 10—15% dreijährige Heilungszeit. Dagegen sind bedeutend bessere Erfolge durch eine Kombination Radium-Röntgenbestrahlung oder Operation und Radiumbestrahlung (im Radiohemmet in Stockholm bis zu 46% fünfjährige Heilung) erreicht worden.

Kleinere, begrenzte Tumoren werden, wie die der Zunge, durch Ausräumung, durch Elektroendothermie mit anschließender Intubation von Radiumnadeln behandelt.

In weiter fortgeschrittenen Fällen wird eine präoperative Radiumbestrahlung par distance (Berven) zur Abtötung der in die Umgebung gewucherten Fortsätze und zur Lösung des Tumors von den Verwachsungen mit dem normalen Nachbargewebe eingeleitet.

Zur oberflächlichen Bestrahlung verwendet Becker Halter wie Sticker. Er lehnt die Stentshalter, die durch

Verschiebungen leicht Verbrennungen hervorrufen, ab und fordert leichtes Herausnehmen und Wiedereinführen des stabilen an den Zähnen befestigten Applikators. Er verwendet bleigefilterte Röhrchen, die mit je 50 mg Radiumbromid gefüllt und in 0,45 mm starke Silberröhrchen eingeschlossen sind. Durch die Anwendung von 2 Röhrchen gleichzeitig erreicht er eine Kreuzfeuerbestrahlung wie Schempp. Bei inoperablen Fällen schlägt Berven lokale Oberflächenbestrahlung mit Radiumfernbestrahlung kombiniert, vor. Im übrigen deckt sich die Mundbodenkrebsbehandlung mit der der Zunge, sodaß ich auf die genaueren Methoden wohl nicht einzugehen brauche.

7. Unterkieferkarzinom.

Im Anfangsstadium kann man ein Osteo- bezw. Gingivakarzinom unterscheiden. In beiden Fällen sind nach sehr kurzer Zeit Knochen und Gingiva in den Tumor einbegriffen, sodaß man die primäre Geschwulst nicht mehr von der sekundären trennen kann. Durch die große Radiosensibilität des Knochens sind relativ schlechte radiologische Erfolge zu verzeichnen. (Berven).

Trotz der Gefahr der Knochennekrose mit den äußerst schmerzhaften Sequestrierungen kann Bremer (Dissertat. 1932) von einer erfolgreichen Oberflächenbestrahlung eines Unterkieferkarzinoms berichten. Der Fall hat insofern ein besonderes Interesse, als zur Fixierung des Applikators keine Zähne im Unterkiefer mehr vorhanden waren.

Es handelte sich um ein Karzinom des rechten Unterkieferastes, im Oberkiefer stehen nur noch die Frontzähne. Bremer fertigte eine obere und eine untere Kautschukprothese an, befestigte die obere mit Klammern an den Frontzähnen und gab der unteren durch beiderseitige Federn, die eine Verbindung zwischen beiden Prothesen darstellten, Halt. Eine weitere Fixierung des unteren Stücks schaffte er durch einen Aufbiß im Molarengebiet. Im vorderen, rechten Teil der Prothese sind Rillen zur Aufnahme von 2 Röhrchen angebracht. Eine doppelte Gummiverspannung verhinderte ein Herausgleiten der nebeneinanderliegenden Röhrchen. Leider läßt Bremer uns über die Reaktion des Knochens und die Dauer der Heilung im Unklaren.

Alleinige Radiumbehandlung ist nach Berven ungünstiger als die Resektion des Tumors mit gleichzeitiger Drüsenausräumung. Dagegen erzielt eine Kombination von Radiumbestrahlung und Operation auch hier die besten Resultate. Quick bestrahlt vor der Resektion mit stark gefilterten harten β-Strahlen par distance. Durch die elektivere Wirkung dieser Strahlen will er den Tumor günstiger beeinflussen bei möglichster Schonung des Knochens.

8. Oberkieferkarzinom.

Eine viel größere Bedeutung hat das Oberkieferkarzinom, das nach Kranz 8 mal so häufig auftritt, als das Mandibularkarzinom. Die verbreitetste Form ist die aus der Schleimhaut der Oberkieferhöhle hervorgegangene; sie wird als prognostisch ungünstiger bewertet, als die vom Alveolarkamm ausgehende. Das liegt wohl an den späten subjektiven und objektiven Beschwerden, die der Kieferhöhlenkrebs macht. Erst dumpfer Kopfschmerz, blutigeitrige Secretion aus der Nase, oder eine Auftreibung des Oberkieferkörpers deuten auf das schwere Krankheitsbild hin.

Wird das Karzinom der Kieferhöhle ausnahmsweise erkannt, bevor es den umgebenden Knochen infiltriert hat, wird die Kieferhöhle entweder von der bukkalen Seite her (nach Caldwell-Luc) eröffnet, oder die physiologische Oeffnung nach dem mittleren Nasengang wird erweitert. Bei der Radiumbestrahlung faßt man die Kieferhöhle als Kugel auf, und demgemäß wird die Verteilung der Tuben ausgeführt (Sharp). Er läßt 8—10 HED auf den Tumor wirken und verabfolgt somit eine letale Dosis, die meist eine Nachbestrahlung überflüssig macht.

Ledoux eröffnet nach Caldwell-Luc die Kieferhöhle, entfernt mit scharfem Löffel alle Wucherungen und für spätere Nekrose in Frage kommenden Knochenteile. Seine Röhrchen sind beiderseitig mit einem Faden versehen. Zur Applizierung der Tuben fädelt Ledoux den Faden in die Oese einer geraden Nadel ein, durchstößt von innen nach außen die Wange und verknotet die beiderseitigen Fäden derart, daß die Tube der Innenfläche der Wange eng anliegt. In derselben Weise befestigt er eine Tube in Höhe

des harten Gaumens nach vorangegangener Entfernung des Knochens, ebenso in Höhe des Sinusdaches nach Entfernung des Orbitaldaches. Diese Methode der Tubenverteilung und -Befestigung gewährleistet eine ungestörte Drainage der Kieferhöhle. Sie hat sicher der Stücker'schen Methode gegenüber, ein Röhrchen durch Seitwärtsneigen des Kopfes an die laterale Wand der Höhle zu legen und die Fixierung durch Ausstopfen des freien Raumes mit Gaze zu bewerkstelligen, einen großen Vorzug. Die Stücker'sche Applikation dürfte doch keine Gewähr für völlige Fixierung der Tube geben.

Von großer Wichtigkeit ist die genaue Untersuchung des Höhlendaches zur Orbita hin. Ist der Knochen noch krebsfrei, ist eine Abdeckung dieses Teiles gegen die Strahlen zu unbedingt erforderlich zur Schonung des Nervus opticus.

Leider wird das Karzinom aber erst festgestellt, wenn es schon Teile des Oberkiefers oder diesen gar ganz einbegriffen hat. Die früher ausschließliche Behandlung durch die blutige Resektion bedeutete wegen der hohen postoperativen Mortalität (15—30%) und der geringen Heilungsziffer von 5—20% eine höchst ungenügende Behandlungsweise. Die röntgenologische, wie auch die radioaktive Bestrahlung wiesen noch schlechtere Heilergebnisse auf.

Erst die Kombination von Radiumbestrahlung und Operation zeitigte bessere Erfolge. Die früheren Methoden gingen dahin, die Bestrahlung 2—4 Wochen nach der Operation einzuleiten, der Erfolg war 18% dreijährige Heilung. Nachdem im Radiohemmet die unmittelbare postoperative Bestrahlung (Intubation) eingeführt wurde, stieg die Heilungsziffer auf 36%.

Holmgren ersetzte die blutige Resektion durch die Endothermie und erreichte eine Verminderung der Primärmortalität. Außerdem weist Schürch nach, daß die Heilung nach Radiumapplikation über einer koagulierten Wundfläche rascher vor sich geht als bei der Applikation über eine durch einen blutigen Eingriff geschaffene Wundfläche. Besonderen Wert legt Holmgren auf die Koagulation der Nasenschleimhaut, der Keilbeinhöhle und des Siebbeingebiets, weil er gerade dort sehr häufig Infiltrationen von makroskopisch nicht sichtbaren Krebszellen beobachten konnte. Berven hat dieselbe Wahrnehmung gemacht und behauptet, daß gerade von diesen Schlupf-

winkeln der Karzinomfortsätze die häufigsten Rezidive ausgehen.

„Die Methode der Wahl ist die Resektion des Oberkiefers mit Elektroendothermie mit unmittelbar folgender Einlegung von Radiumtuben in die Mundhöhle.“ (Bervien).

Barnes, der nach der beschriebenen Methode behandelte, allerdings nur Frühfälle operierte, erreichte sogar eine Heilungsziffer von 52%. Die reine Radiumbehandlung wird wohl nur bei zuweit fortgeschrittenen Fällen, wo eine Operation im Gesunden unmöglich ist, dann bei Messerscheu des Patienten und inneren Krankheiten indiziert sein.

Sticker hat bei einem Mann mit schwerer Arteriosklerose eine erfolgreiche Oberflächenbestrahlung eines Oberkieferkrebses in der Gegend des linken 6 Jahrmolaren durchgeführt. Er überkapselte die beiden benachbarten Prämolaren, lötete an die Kappen einen nach hinten ragenden Bügel, auf dem die bekannte Rinne wieder durch Stellschraube verschieblich befestigt wurde. Dadurch war eine Bestrahlung von mehreren Seiten möglich. Nach 10 Tagen trat eine sehr starke Reaktion ein mit Gewebsschäden, Schmerzen und übelriechender Absonderung, die durch Verbrennung und auch Drucknekrosen (Arteriosklerose) entstanden war. Sticker bestrahlte im ganzen 5 Nächte, indem er immer zwischen zwei Bestrahlungen eine mehrtägige Pause einlegte. Nach einem Monat waren sowohl die Schädigungen, wie auch das Karzinom selbst geheilt. Spätnekrosen(?).

Monod u. a. vereinigten Radiointubation und äußere Röntgenbestrahlung. Sie verwendeten sehr schwache Radiumnadeln zur Spickung, die sie 8—10 Tage wirken ließen und erreichten eine mehrjährige Heilung von 20%, also verhältnismäßig günstige Erfolge.

Wegen der oft sehr langwierigen und schmerzhaften Nekrosen des Knochens dürfte die Einverleibung von schwachen Nadeln mit kombinierter, stark gefilterter β-Fernbestrahlung vor der reinen Oberflächenbestrahlung den Vorzug haben, besonders bei Berücksichtigung der Lazarus'schen Forderung für lokale Bestrahlungen 2—5 HED zu applizieren. Er erbrachte mit Beigel den Beweis, daß 14 HED Oberflächenbestrahlungen nötig seien,

um in einer Tiefe von 1 cm eine Intensität von 1 HED zu erreichen. Nach Rahm aber ist eine lokale Applikation von 1 HED die höchstzulässige Dosis für Knochengewebe, da sonst infolge Ernährungsstörungen Nekrosen auftreten. (Perthes und Regaud).

9. Drüsenbehandlung

Sämtliche Heilungsversuche der Karzinome, die individuelle Behandlung spielt keine Rolle, können illusorisch, selbst bei den besten Erfolgen an den Primärtumoren werden, wenn nicht die dem Tumor benachbarten Drüsenregionen einer genauen Untersuchung und Behandlung unterzogen werden.

Auf zwei Arten können Drüsenmetastasen entstehen:

1. Durch Einwachsen der Krebsfortsätze in die Lymphbahnen — per continuitatem oder
2. Durch Tumorzellenembolien, die sich in den Lymphdrüsen festsetzen — per emboliam (Berven).

Nach den Beobachtungen der Kliniken entstehen die Drüsenmetastasen der Mundhöhle meistens per emboliam, während das langsamer wachsende Hautkarzinom dagegen durch Einwachsen in die Lymphbahnen metastasiert. Die Krebszellenembolien scheinen viel häufiger zu entstehen als echte Metastasen, was man wohl der Schutzwirkung der Drüsen zuschreiben muß.

Die in die Lymphe geratenen Krebszellen rufen durch ihren artfremden Chemismus eine Reaktion in den Drüsen hervor, die zur Filtration und Herabsetzung der Virulenz führt. Die Krebszellen werden zum größten Teil zerstört oder die geschwächten Zellen werden von fibrösem Gewebe umgeben, das rund um sie herum zu einer Kapsel organisiert wird. Die Drüsen bilden also ein wichtiges Schutzorgan des gesunden Körpers gegen die Weiterverbreitung des örtlich beschränkten Krebses. Man muß darum schon während der Behandlung bestrebt sein, diese Schutzfunktion zu unterstützen und jeden Faktor, der ihre Reaktionsfähigkeit herabsetzen könnte, nach Möglichkeit vermeiden. Ein solcher Faktor ist vor allem die Mischinfektion, denn da müssen die Lymphdrüsen nicht nur den Kampf gegen die Krebszellen, sondern auch gegen die Infektion aufnehmen. Eine Ueberbeanspruchung macht sich durch Konsistenzveränderung der Drüsen bemerkbar, ein

Beweis, daß die Krebszellen die natürliche Abwehrkraft des Körpers überwunden haben und sich auszubreiten beginnen.

Der Zeitpunkt der Entstehung der Drüsenmetastasen scheint von der klinischen Beschaffenheit des Primärtumors abhängig zu sein. So beobachtete Erwing, daß die papillären oberflächlichen Krebse später Metastasen bilden als die tieferliegenden ulzerierenden. Nach Simmons treten die Metastasen beim Karzinom der hinteren Zunge sehr früh, oft schon mit den ersten subjektiven Beschwerden, auf. Berven teilt den klinischen Status der Drüsenregionen in drei Gruppen ein:

1. ohne klinisch nachweisbare Metastasen
2. mit klinisch sicheren Metastasen, wobei das Karzinom selbst klinisch noch auf die Drüsen beschränkt ist
3. indem das Karzinom schon begonnen hat die Widerstandskraft der Drüsen zu überwinden und nach ihrer Durchwachsung im Begriff steht, die Kapselwand zu durchbrechen.

Zwischen den einzelnen Gruppen sind natürlich Uebergänge, sodaß keine scharfen Grenzen gezogen werden können.

Die erste Gruppe scheint nach den Statistiken der einzelnen Kliniken am besten konservierend behandelt zu werden. Vor oder gleich nach der Operation werden die Drüsen radiologisch behandelt, nicht nur um eventl. vorhandene Embolien oder kleine Metastasen zu zerstören, sondern auch zur Stärkung des lymphatischen Gewebes. Häggström und Quick zeitigten bessere Erfolge mit der konservierenden radiologischen Behandlung, als mit der radikalen Drüsenausräumung. Berven hält die Radium-Fernbestrahlung für die wirksamste Behandlung, er fordert aber mit Recht monatelange genaue Ueberwachung der Drüsenregionen.

Bei den Fällen der zweiten Gruppe ist an eine konservierende Therapie nicht mehr zu denken, da die Widerstandskraft der Drüsen bereits gebrochen ist. Röntgenbestrahlung sowie radikale Operation haben zu keinen günstigen Ergebnissen geführt. Radiumbehandlung par distance oberflächlich oder durch Intubation von Nadeln

ist beiden Methoden weit überlegen. Die besten Erfolge zeitigten wieder Operation mit Radiumvor- und Nachbestrahlung. Die häufigste Methode ist die präoperative Fernbestrahlung, radikale Operation mit sofortiger Intubation von Radiumnadeln oder Emanationskapillaren.

Das dritte Stadium kommt für eine Operation nicht in Frage, es kann sich nur noch um palliative Maßnahmen handeln. Auch hier ist das Radium unersetzlich, indem es bei Fernbestrahlung dem Patienten meistens Schmerzlosigkeit bereitet. Für die Palliativbehandlung rät Werner eine Dosis von einer halben HED anzuwenden. Er warnt aber, sich bei Zurückbildung des Tumors nicht dazu verleiten zu lassen, eine höhere Dosis zu applizieren, in der Hoffnung auf endgültige Heilung, da das meistens eine rapide Verschlechterung des Krankheitsbildes nach sich zieht.

Schluss.

Faßt man die Arbeit kurz zusammen, so ergeben sich folgende Anwendungsformen der radioaktiven Substanzen im Gebiet der Mundhöhlenkrebse.

Das Zungen- bezw. Mundbodenkarzinom wird nur im Anfangsstadium operativ angegangen und anschließend durch Intubation von Radiumnadeln behandelt; ist es dagegen schon weiter fortgeschritten, sucht man wegen der schweren Verstümmelungen, die eine Operation hervorrufen würde, durch ausschließliche Radiumkreuzfeuerbestrahlung eine Heilung zu erreichen.

Die Kieferkrebse werden, wenn sie weiter fortgeschritten sind, durch präoperative Bestrahlung von der Umgebung gelöst, bis ins Gesunde mit dem Thermokauter entfernt und durch nachträgliche Radiumbehandlung sucht man die letzten eventl. noch lebenden Krebszellen abzutöten.

Auch für die Drüsenmetastasen gilt die radikale Ausräumung mit anschließender Spickung des Grenzgebietes mit Radiumnadeln als die wirksamste Behandlung.

Herrn Professor Dr. Voltz spreche ich meinen herzlichen Dank aus für die freundliche Ueberlassung des Themas und die guten Ratschläge bei der Anfertigung; ebenso den beiden Referenten Herrn Professor Dr. Eymer und Herrn Professor Dr. Kranz.

Literatur-Verzeichnis.

Apfelstädt: Haltevorrichtungen für Radiumträger. V. J. f. Z. 1922

Bayet: Die Behandlung des Krebses mittels Radium.

Benndorf, Artur: Röntgen-, Radium- und optische Strahlentherapie in der Zahnheilkunde. Dissertation Heidelberg 1932.

Bremer, Hans: Ueber die Technik der Radiumbehandlung bei Tumoren der Mundhöhle. Diss. München 1932.

Farber, Wilh.: Der gegenwärtige Stand der Radiumtherapie in der Zahnheilkunde. Diss. Bonn 1932.

Heine, Max: Radiumbehandlung maligner Tumoren. Strahlentherap. Bd. 15.

Kohlmaier, Kurt: Radiumtherapie in der Zahnheilkunde. Dissert. Würzburg 1932.

Kranz, Peter Paul: Klin. Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete.

Landsberg, Max: Die Technik der Radiumbehandlung v. Tumoren der Mundhöhle. Diss. Bonn 1932.

Lazarus, Paul: Handb. d. Radiumbiologie und -therapie.

„ Handb. d. ges. Strahlenheilkunde.

Meyer, Hans: Lehrb. d. Strahlenther. Bd. 2

Sticker, Ant.: 15 Fälle von Mundhöhlenkrebs mit Radium günstig beeinflußt. Zahnärztl. Rundsch. 1930

Voltz, Friedr.: Was soll und was muß der praktische Arzt von der Physik und von der Biologie der Strahlen wissen? Münchn. med. Wschr. 1931.

Lebenslauf.

Ich wurde am 12. August 1911 als Sohn des Oberturnlehrers Asmus Fosgreen und seiner Ehefrau Maria Dorothea, geb. Petersen, in Flensburg geboren. Daselbst besuchte ich von 1922 bis zum Abitur im Frühjahr 1932 die Oberrealschule I. Im Mai 1932 bezog ich die Universität München, um Zahnheilkunde zu studieren. Nach Ablegung der lateinischen Zusatzprüfung in Landshut im Juli 1933 sowie des zahnärztlichen Physikums im November 1933 erhielt ich im Januar 1936 die zahnärztliche Approbation mit der Note „Gut".